

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-287095

(43)Date of publication of application : 02.11.1993

(51)Int.Cl.	C08J 7/04
	B05D 7/04
	B05D 7/24
	B32B 27/00
	B32B 27/36

(21)Application number : 04-118362

(71)Applicant : DAICEL CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 09.04.1992

(72)Inventor : OZAKI TOMIO

HAGA SHIYUNICHI

(54) PLASTIC MOLDING AND SURFACE TREATMENT THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the scuff resistance, water resistance, etc., of a plastic molding while controlling the lowering due to a solvent of the strength of the plastic molding, by forming a silicon-contg. coating film on the surface of the plastic molding item.

CONSTITUTION: A plastic molding made of a polycarbonate or the like is coated with a primer comprising an aq. acrylic emulsion as the main component, and then coated with a silicon-contg. coating. The acrylic emulsion comprises a polymer of an acrylic monomer and/or a methacrylic monomer which has a glass transition point of -10 to 70° C, an average particle size of 5 to 200nm, and structural units free of styrene. The silicon-contg. coating contains a partial hydrolysis condensate of an alkyltrialkoxysilane, or the like.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 2 8 7 0 9 5

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 11 月 2 日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C08J 7/04		E		
B05D 7/04		8720-4D		
7/24	302	P 8720-4D		
B32B 27/00	101	7344-4F		
27/36	102	7016-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 1 1 8 3 6 2

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 4 月 9 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 9 0 1

ダイセル化学工業株式会社

大阪府堺市鉄砲町 1 番地

(72) 発明者 尾崎 富夫

新潟県新井市白山町 2 - 1 0 - 1 2

(72) 発明者 羽賀 舜市

兵庫県姫路市網干区余子浜 1 9 0 3 - 3

(74) 代理人 弁理士 鯉田 充生

(54) 【発明の名称】 プラスチック成形体および表面処理方法

(57) 【要約】

【目的】 プラスチック成形体の表面にケイ素系被膜を形成し、耐擦傷性、耐水性などを高めると共に、溶剤による強度低下を抑制する。

【構成】 ポリカーボネートなどのプラスチック成形体に、水性アクリル系エマルジョンを主成分とするプライマーを塗布し、ケイ素系コーティング剤を塗布する。アクリル系エマルジョンは、(1) ガラス転移点 - 10 ~ 70℃、(2) 平均粒子径 5 ~ 200 nm を有し、

(3) スチレンを構成単位として含まない、アクリル系モノマー及び/又はメタクリル系モノマーの重合体からなる。ケイ素系コーティング剤には、アルキルトリアルコキシシランの部分加水分解縮合物などが含まれる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック成形品の表面に、プライマー層を介して、ケイ素系被膜が形成された成形体であって、前記プライマー層が、ガラス転移点 $-10\sim70$ ℃、平均粒子径 $5\sim200$ nmを有し、アクリル系モノマー及び又はメタクリル系モノマーの重合体からなる水性アクリル系エマルジョンを含むプライマーで形成されているプラスチック成形体。

【請求項2】 プラスチック成形品の表面に、プライマーを塗布した後、ケイ素系コーティング剤を塗布する表面処理方法において、前記プライマーとして、ガラス転移点 $-10\sim70$ ℃、平均粒子径 $5\sim200$ nmを有し、アクリル系モノマー及び又はメタクリル系モノマーの重合体からなる水性アクリル系エマルジョンを用いるプラスチック成型品の表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ケイ素系被膜で被覆されたプラスチック成形体、およびプラスチック成形体の表面処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、プラスチックは、成形性、耐衝撃性、加工性などに優れているため、広い用途で使用されている。しかし、プラスチック成型品は、表面硬度が小さく傷付き易く、耐溶剤性、耐候性などが劣る。そのため、用途によっては、透明性が低下し重大な欠点となる場合がある。

【0003】このようなプラスチック成型品の表面硬度、耐溶剤性、耐熱性、耐候性を高めるため、特公昭54-57828号公報には、アルキルトリアルコキシシランの部分加水分解縮合物をプラスチック成形品の表面に塗布し、硬化させることが提案されている。しかし、プラスチック成型品に対しては、ケイ素系塗膜の密着性が劣る。

【0004】特公昭54-28429号公報、特公昭60-17384号公報、特公昭61-9333号公報、特公昭63-3666号公報、特開昭57-42737号公報および特開昭59-47216号公報には、ケイ素系塗膜との密着性を高めるため、ポリカーボネート樹脂成型品を、特定のシリコン化合物の部分加水分解縮合物を含むプライマーで処理する表面処理方法が開示されている。また、特公昭61-7217号公報には、プラスチック成型品のプライマーとして、 ϵ -カプロラクトン変性ビニルモノマーの重合体を主成分とするプライマーで処理することが提案されている。

【0005】しかし、これらのプライマーは、いずれも溶媒が有機溶剤からなる有機溶剤系プライマーである。そのため、プライマーの溶剤により、プラスチック成型品の表面が溶解して浸蝕され、プラスチック成型品の強度低下が生じ易くなる。特に、厚みが小さい成型品で

は、強度低下が大きくなる。また、表面が着色された成型品を前記プライマーで処理すると、プラスチック成型品の着色剤が侵されて、外観が不均一な仕上りとなり、商品価値を損う。さらに、シリコン化合物の部分加水分解縮合物を含むプライマーは、安定性にも難点がある。

【0006】一方、特開昭61-97601号公報および特開昭61-245101号公報には、ビスフェノールA骨格を有するジ(メタ)アクリレートとスチレンとの共重合体からなる特殊な高屈折率プラスチックレンズ基材の表面に、(メタ)アクリル酸エステルとスチレンとの共重合体を含む水性エマルジョンを塗布し、コロイダルシリカを含むシリコン樹脂系コーティング剤を塗布して硬化させ、シリコン樹脂層を形成することが提案されている。この方法では、前記水性エマルジョンにより、前記特定のプラスチック基材とシリコン樹脂層との密着性を高めることができる。

【0007】しかし、塗膜の密着性は、プライマーの種類により一義的に決まるものではなく、基材と水性エマルジョンの種類により大きく左右される。すなわち、スチレンの共重合体を含む前記水性エマルジョンを、ポリカーボネート樹脂成型品に適用すると、塗膜の密着性が劣り、ポリカーボネート樹脂成型品の耐衝撃性及び耐水性を高めることができない。また、スチレンを用いると、水性エマルジョンの粒子径も大きくなり易く、上記特性がさらに低下し易い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、外観が良好で、塗膜の密着性、耐擦傷性および耐水性に優れると共に、強度低下のないプラスチック成型品を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、前記の如き優れた特性を有するプラスチック成型品の表面処理方法を提供することにある。

【0010】

【発明の構成】本発明者らは、前記課題を解決するため鋭意検討した結果、プラスチック成型品に、特定のアクリル系重合体エマルジョンを主成分とするプライマーを塗布し乾燥した後、ケイ素系コーティング剤を塗布すると、前記目的を達成できることを見だし、本発明を完成した。

【0011】すなわち、本発明は、プラスチック成型品の表面に、プライマー層を介して、ケイ素系被膜が形成された成形体であって、前記プライマー層が、ガラス転移点 $-10\sim70$ ℃、平均粒子径 $5\sim200$ nmを有し、アクリル系モノマー及び又はメタクリル系モノマーの重合体からなる水性アクリル系エマルジョンを含むプライマーで形成されているプラスチック成型品を提供する。

【0012】また、本発明は、プラスチック成型品の表

面に、プライマーを塗布した後、ケイ素系コーティング剤を塗布する表面処理方法において、前記プライマーとして、ガラス転移点 $-10\sim 70^{\circ}\text{C}$ で、平均粒子径 $5\sim 200\text{nm}$ を有し、アクリル系モノマー及び/又はメタクリル系モノマーの重合体からなる水性アクリル系エマルジョンを用いるプラスチック成型品の表面処理方法を提供する。

【0013】本発明は、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネートなどのプラスチック成型品に適用される。好ましいプラスチックにはポリカーボネートが含まれる。このポリカーボネートでは、通常、水性エマルジョン型プライマーにより密着性の高い塗膜を形成するのが困難である。ポリカーボネートとしては、例えば、ビスフェノールA型ポリカーボネートなどの芳香族ポリカーボネート、水添ビスフェノールA型ポリカーボネートなどの脂環族ポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートなどの脂肪族ポリカーボネートなどが挙げられる。これらのポリカーボネートは単独で又は二種以上混合して使用できる。これらのなかで、芳香族系ポリカーボネート、特にビスフェノールA型ポリカーボネートなどが常用される。

【0014】成型品には、混練やコーティングなどによる着色が施されていてもよい。

【0015】プライマー層は、アクリル系モノマー及び/又はメタクリル系モノマーの重合体からなる水性アクリル系エマルジョンを含むプライマーで形成されている。

【0016】前記水性アクリル系エマルジョンは、

(1) ガラス転移点が $-10\sim 70^{\circ}\text{C}$ であり、(2) 平均粒子径が $5\sim 100\text{nm}$ と著しく小さく、(3) スチレンなどの芳香族系ビニルモノマー単位を含まないという特徴がある。また、前記水性アクリル系エマルジョンは、プラスチック成型品、特にポリカーボネート樹脂成型品及びケイ素系塗膜に対して著しく密着性の高い被膜を形成し、プラスチックを浸蝕しないという特色がある。そのため、前記プライマー層を介して、プラスチック、特にポリカーボネート樹脂成型品にケイ素系塗膜を形成すると、高い耐衝撃性、耐水性および耐擦傷性を有し、外観及び機械的強度に優れた成形体が得られる。

【0017】水性アクリル系エマルジョン中の重合体を構成する(メタ)アクリル系モノマーとしては、例えば、アクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ヘキシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸シマリルなどの炭素数 $1\sim 18$ 程度のアルキル基を有するアルキルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレートなどのヒドロキシ基を有するアクリレート、グリシジルアクリレートなどのグリシジル基を有するアクリレート、フェニルアクリレート、シクロ

キシルアクリレートなどのアクリル系モノマー；アクリル系モノマーに対応するメタクリル系モノマーが挙げられる。

【0018】必要に応じて、芳香族系ビニルモノマー以外の共重合性モノマー、例えば、クロロプレン、エチレン、プロピレン、ブタジエン、酢酸ビニル、塩化ビニル、メチルビニルケトン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクロレイン、クロトンアルデヒド、アクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、クロトン酸、イタコン酸、イタコン酸エステル、マレイン酸、マレイン酸エステル、フマル酸、フマル酸エステル、ビニルエステルなどを併用してもよい。ビニルエステルには、プロピオン酸ビニル、カプリル酸ビニル、カプロン酸ビニルなどの外、パーサチック酸ビニルなどのベオバ(Veova)と称されるビニルエステルも含まれる。これらの共重合性モノマーは一種又は二種以上併用できる。

【0019】アクリル系重合体のガラス転移点は、 $-10\sim 70^{\circ}\text{C}$ で、好ましくは $-5\sim 65^{\circ}\text{C}$ 程度である。ガラス転移点が -10°C 未満では、耐水性が低下し、 70°C を越えると、造膜性が劣り塗膜の密着性が低下する。

【0020】アクリル系重合体の重量平均分子量は、通常、 1×10^4 以上、好ましくは $2\times 10^4\sim 100\times 10^4$ 、さらに好ましくは $5\times 10^4\sim 50\times 10^4$ 程度である。

【0021】アクリル系重合体は、前記アクリル系モノマー及び/又はメタクリル系モノマーの単位を含み、ガラス転移点の範囲内である限り、前記モノマーを適当に組合せて重合することにより得られる。例えば、アクリル系モノマー又はメタクリル系モノマーの単独重合体であってもよいが、通常、アクリル系モノマーとメタクリル系モノマーとの共重合体であるのが好ましい。

【0022】好ましいアクリル系モノマーには、炭素数 $1\sim 10$ 、特に炭素数 $2\sim 8$ のアルキルアクリレートが含まれ、好ましいメタクリル系モノマーには、炭素数 $1\sim 6$ 、特に炭素数 $1\sim 4$ のアルキルメタクリレートが含まれる。好ましいアクリル系重合体は、アクリル酸及び/又はメタクリル酸を $3\sim 20$ 重量%、特に $5\sim 15$ 重量%を含むアクリル系及び/又はメタクリル系モノマーの重合体である。

【0023】アクリル系重合体の平均粒子径は、 $5\sim 200\text{nm}$ 、好ましくは $5\sim 100\text{nm}$ 、さらに好ましくは $10\sim 75\text{nm}$ 程度である。平均粒子径が 200nm を越えると、プライマー層が白濁し易く、成形体の外観を損う。なお、このような平均粒子径を有する水性エマルジョンは、いわゆるマイクロエマルジョンの範疇に属する。平均粒子径は、野崎産業(株)販売のNCCM-F370型サブミクロン粒子径アナライザーによる値である。

【0024】前記水性エマルジョンは、前記モノマーを

ラジカル重合した重合体を水に乳化分散することによっても得ることができる。この方法において、前記モノマーを有機溶媒中でラジカル重合した後、水で希釈し、必要に応じて有機溶媒を除去し、乳化してもよい。好ましい水性エマルジョンは、プラスチック成形品との密着性を高めるため、乳化剤の存在下、前記モノマーを水中でラジカル重合したエマルジョンである。

【0025】乳化剤としては、アニオン系界面活性剤及び/又はアニオン系界面活性剤などが使用できる。アニオン系界面活性剤には、例えば、アルキルポリオキシエチレンエーテル、アルキルフェニルポリオキシエチレンエーテル、脂肪酸多価アルコールエステル、脂肪酸多価アルコールポリオキシエチレンエーテル、ショ糖脂肪酸エステルなどが含まれ、アニオン系界面活性剤には、例えば、アルキル硫酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、スルホコハク酸ジアルキル塩などが含まれる。

【0026】水性エマルジョンはそのままプライマーとして使用できるが、必要に応じて、プラスチック成形品を浸蝕しない範囲で有機溶剤を含んでもよい。有機溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールなどのアルコール類；メチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチカルビトールなどのカルビトール類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブなどのセロソルブ類；ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル類；アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類；酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類；ヘキサン、シクロヘキサンなどの脂肪族又は脂環族炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素などが挙げられる。有機溶剤の使用量は、例えば、前記アクリル系重合体の固形分に対して50重量%未満である。

【0027】前記水性エマルジョンを含むプライマーは、必要に応じて、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの安定化剤；着色剤；可塑剤などの添加剤を含んでもよい。

【0028】プライマーの固形分は、例えば、1～40重量%、好ましくは2～30重量%程度である。

【0029】プライマーは、成形品の形状に応じて、慣用の方法、例えば、刷毛塗り法、浸漬法、スプレー法、ロールコーティング法、フローコート法、スピンコート法などにより塗布できる。

【0030】プライマーの塗布の後、乾燥させることによりプライマー層を形成できる。必要に応じて加熱によりプライマー層を硬化させてもよい。加熱温度は、ポリカーボネートの熱変形温度以下であればよい。通常50～130℃、好ましくは100～120℃程度で5分～12時間、好ましくは10～2時間程度であり、このような条件では、プライマー層を効率よく乾燥又は硬化さ

せることができる。なお、プライマーの加熱は、後述するケイ素系コーティング剤の加熱とともに行なってもよい。

【0031】プライマー層の厚みは、適当に選択できるが、通常、0.1～10 μ m程度である。

【0032】ケイ素系被膜は、ケイ素系コーティング剤（ケイ素系塗料）を用いて形成できる。ケイ素系コーティング剤としては、慣用のものが使用でき、例えば、次のようなシリコン（a）（b）（c）を主成分として含むコーティング剤が挙げられる。

【0033】（a）一般式 $\text{Si}(\text{OR}^1)_4$ （式中、 R^1 は炭素数1～6のアルキル基である）で示されるテトラアルコキシシラン

（b）一般式 $\text{R}^2 \cdot \text{Si} \cdot (\text{OR}^1)_3$ （式中、 R^2 は炭素数1～8のアルキル基、ビニル基；アミノ基、メルカプト基、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基を有する有機基であり、 R^1 は炭素数1～6のアルキル基である）で示されるアルキルトリアルコキシシラン

（c）前記テトラアルコキシシラン及び/又はアルキルトリアルコキシシランの部分加水分解縮合物

アルキル基としては、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル基などが挙げられる。好ましいアルキル基、特に R^1 及び R^2 には、炭素数1～4の低級アルキル基が含まれる。

【0034】アミノ基を有する有機基としては、例えば、 β -アミノエチル、 γ -アミノプロピル基、 N - β -アミエチル- γ -アミノプロピル基などが挙げられ、メルカプト基を有する有機基としては、2-メルカプトエチル、3-メルカプトプロピル基などが挙げられる。

（メタ）アクリロイル基を有する有機基には、例えば、（メタ）アクリロイルオキシエチル基、（メタ）アクリロイルオキシプロピル基などが含まれ、エポキシ基を有する有機基には、 γ -グリシドキシプロピル基、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基などが含まれる。

【0035】好ましいケイ素系コーティング剤は、前記（c）、特に炭素数1～4のアルキル基を有するアルキルトリアルコキシシラン（例えばメチルトリエトキシシラン）などの部分加水分解縮合物を含む。この縮合物の製法は、米国特許第3389114号明細書に開示されている。すなわち、アルキルトリアルコキシシランに水と微量の酸を加え、50～80℃で1～10時間程度加熱することによりアルキルトリアルコキシシランの部分加水分解縮合物が得られる。なお、塗膜の硬度を向上させるため、テトラアルコキシシランをアルキルトリアルコキシシランと共に共加水分解してもよい。テトラアルコキシシランの加水分解縮合物を前記部分加水分解縮合物に添加混合してもよい。

【0036】前記ケイ素系コーティング剤は、有機溶媒、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノールなどのアルコール類；ギ酸、酢酸、プロピオン酸などの有機カルボン酸；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチルなどのエステル類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブなどのエーテル類；これらの混合溶媒を含んでいてもよい。

【0037】さらにコーティング剤には、硬化触媒、界面活性剤、必要に応じて、硬化促進剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、防曇剤、滑剤、染料などの着色剤などの添加物を添加してもよい。

【0038】硬化触媒としては、テトラエチルアンモニウムハイドロオキシド、トリメチルベンジルハイドロオキシドなどの第4級アンモニウムハイドロオキシド；リン酸ナトリウム、ホウ酸ナトリウムなどの無機酸のアルカリ金属塩；酢酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウム、ナフテン酸ナトリウムなどの有機カルボン酸のアルカリ金属塩；エチレンジアミン四酢酸（EDTA）の四ナトリウム塩、トリエチルアミン、1,8-ジアザビシクロ（5,4,0）ウンデセン-7などの有機アミンや環式アミジン又はその塩などが例示される。

【0039】さらに、コーティング剤には、被膜の密着性、耐擦傷性などを損わない範囲で、ポリアセタール（例えば、ポリビニルブチラールなど）などの種々のポリマーを添加してもよい。

【0040】コーティング剤中のシリコンの濃度は、1~40重量%、好ましくは10~30重量%程度である。

【0041】前記コーティング剤は、前記プライマーと同様の方法で、成形品のプライマー層上に塗布することができ、乾燥、加熱硬化により、ケイ素系被膜が形成される。ケイ素系被膜の膜厚は、通常1~20 μ m程度である。

【0042】加熱硬化は、例えば、50~140℃、好ましくは80~130℃程度で10~12時間、好ましくは30分~3時間程度で行なうことができる。

【0043】このようにして形成された被膜は、プラスチック成形品との密着性が極めて高く、耐水性、耐衝撃性、耐擦傷性にも優れている。特にポリカーボネート成型体の場合には、前記特性に加えて、外観が著しく優れた被膜を形成できる。そのため、本発明のプラスチック成形体は、自動車、電車、航空機、建物などの窓ガラス、サングラスのレンズ、保護メガネレンズ、光学機器のレンズなどの外、電子機器のハウジングなどの傷付き防止が必要とされる種々の物品に使用できる。

【0044】

【発明の効果】本発明のプラスチック成形体は、プライマー層が特定の水性アクリル系エマルジョンで形成され

ているので、外観、塗膜の密着性および耐擦傷性のみならず、耐衝撃性、耐水性などにも優れ、機械的強度の低下がない。

【0045】また、本発明の方法では、プライマーとして特定の水性アクリル系エマルジョンを使用するので、プライマーの可使時間が著しく長く、生産性およびコストダウンを図ることができると共に、前記の如き優れた特性を有するプラスチック成形体を得ることができる。

【0046】

【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。なお、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。

【0047】実施例1

(1) プライマーの調製及び塗布硬化

攪拌機とコンデンサーを備えた3リットルのガラスフラスコに、蒸留水1060重量部、ラウリル硫酸ナトリウム5重量部を加え、この混合物を30~40℃に保ち、毎分40~60回転で攪拌して、溶解させた後、80℃に昇温した。

【0048】次いで、80℃に保ったフラスコ中に、過硫酸ナトリウム1重量部を添加し、メタクリル酸メチル150重量部、アクリル酸エチル150重量部およびアクリル酸30重量部の混合液を、5時間かけて滴下し、重合した後、冷却し、70℃の温度で5%アンモニア水300重量部を添加して、重合体の粒子径を100nm以下に調整し、30℃に冷却して反応を停止させ、プライマーとした。

【0049】プライマーの固形分濃度は20重量%であり、平均粒子径は25nm、平均分子量は約10万、ガラス転移点は34℃であった。

【0050】そして、プライマーをポリカーボネート製レンズに浸漬塗布し、直ちに熱風乾燥機に入れ、100℃で10分間加熱硬化することにより、プライマー層を形成した。

【0051】

(2) ケイ素系コーティング剤の調製及び塗布硬化

メチルトリエトキシシラン356gと水108gと0.1規定塩酸1mlとを混合し、環流下で4時間加熱した。次いで、エタノール及び過剰の水を除去し、メチルトリエトキシシランの部分加水分解縮合物を得た。

【0052】得られたメチルトリエトキシシランの部分加水分解縮合物100重量部を、紫外線吸収剤（チバガイギー社製、チヌビン327）1重量部、及びポリビニルブチラール樹脂（積水化学社製、エスレックスB、E MS、重合度約750）3重量部を含む10重量%含水n-ブタノール200重量部に溶解させ、（A）液とした。

【0053】また、n-ブタノール20重量部と酢酸68重量部を混合し、この混合液に、硬化触媒のテトラエチルアンモニウムハイドロオキシドを10重量%含む

水溶液 10 重量部を添加し、さらにフッ素系アニオン系界面活性剤を 1 重量部添加し、(B) 液とした。

【0054】前記(A) 液と(B) 液を攪拌混合し、ケイ素系コーティング剤を調製した。

【0055】得られたコーティング剤に、前記(1)でプライマーを塗布乾燥させたポリカーボネート製レンズを浸漬塗布し、直ちに熱風乾燥機に入れ、130℃で1時間加熱硬化させ、ポリカーボネート樹脂成形体を得た。

【0056】実施例2

アクリル酸エチルに代えてアクリル酸2-エチルヘキシルを用いる以外、実施例1と同様にしてプライマーを調製した。得られたプライマーの固形分濃度は20重量%であり、平均粒子径は25nm、平均分子量は約10万、ガラス転移点は-2℃であった。

【0057】そして、前記プライマーと、実施例1のケイ素系コーティング剤とを用い、実施例1と同様にして、ポリカーボネート樹脂成形体を得た。

【0058】実施例3

アクリル酸エチルに代えてメタクリル酸n-ブチルを用いる以外、実施例1と同様にしてプライマーを調製した。得られたプライマーの固形分濃度は20重量%であり、平均粒子径は40nm、平均分子量は約30万、ガラス転移点は61℃であった。

【0059】そして、前記プライマーと、実施例1のケイ素系コーティング剤とを用い、実施例1と同様にして、ポリカーボネート樹脂成形体を得た。

【0060】比較例1

実施例1において、プライマーを塗布することなく、実施例1と同様にして、ポリカーボネート樹脂成形体を得た。

【0061】比較例2

メタクリル酸メチルに代えてスチレンを用いる以外、実施例1と同様にしてプライマーを調製した。プライマーの固形分濃度は20重量%であり、平均粒子径は150

nm、平均分子量は約10万、ガラス転移点は33℃であった。

【0062】そして、前記プライマーと、実施例1のケイ素系コーティング剤とを用い、実施例1と同様にして、ポリカーボネート樹脂成形体を得た。

【0063】ポリカーボネート樹脂成形体の特性を次のようにして評価した。

【0064】外観：着色されたポリカーボネート樹脂成形体の着色剤が侵されるか否かを、塗膜の透明性を下記の基準で目視判定した。

【0065】

○：透明性良好、×：不均一であり透明性が劣る

密着性：ポリカーボネート樹脂成形体に、ナイフを用いて1mm間隔で縦横11本の切込みを入れてクロスハッチを作る。塗膜は素地に達する程度に切断した。クロスハッチの上にセロハン粘着テープを強く貼りつけ、テープをシート状成形体に対して直角方向に強く引張り、塗膜の剥離状態を調べた。少なくとも部分的に剥離したクロスハッチのマス目の数Xを測定し、 $X/100$ で表示した。

【0066】耐衝撃性：FDA規格に基づき、鋼球落下試験を行った。すなわち、約160gの鋼球を、127cmの高さから、レンズの中心部へ向かって自然落下させ、レンズの割れを調べた。なお、この試験には、中心厚が全て2mmのレンズを使用した。この試験を3回繰返し、下記の基準で評価した。

【0067】

○：外観の異常がない、×：割れがある

耐水性：ポリカーボネート樹脂成形体を、40℃の温水中に48時間浸漬し、表面状態を、下記の基準で評価した。

【0068】○：外観の異常がない、×：塗膜の剥離がある結果を表に示す。

【0069】

【表1】

表

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
外 観	○	○	○	○	○
密 着 性	100/100	100/100	100/100	0/100	50/100
耐衝撃性	○	○	○	×	×
耐 水 性	○	○	○	×	×

表より、比較例 1 の成形体は、塗膜の密着性、耐衝撃性及び耐水性が劣る。また、スチレンを用いた水性エマル

20 性を高めることができない。これに対して、(メタ)アクリル系水性エマルジョンのプライマーを用いた実施例 1～3 では、塗膜の密着性、耐衝撃性及び耐水性が著しく改善される。